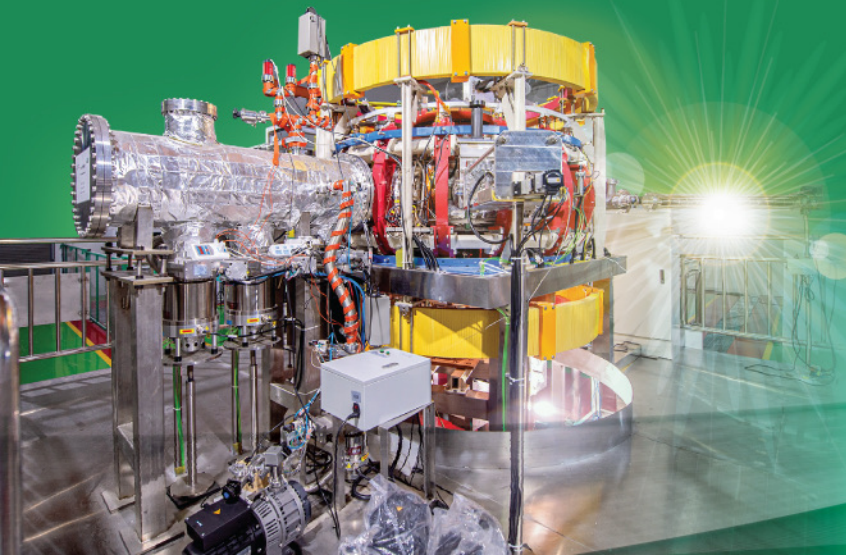
ทรงพระเจริญ
สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา เจ้าฟ้ามหาจักรีสิรินธร
มหาวชิราลงกรณวรราชภักดี สิริกิจการิณีพีรยพัฒน รัฐสีมาคุณากรปิยชาติ สยามบรมราชกุมารี
เสด็จพระราชดำเนินไปทรงเปิดอาคารปฏิบัติการเครื่องโทคาแมค
และ
ทรงกดปุ่มปล่อยพลาสมาจากเครื่องโทคาแมคครั้งแรกในประเทศไทยและในอาเซียน
ณ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก
วันอังคารที่ ๒๕ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๖
สทน
TINT

ข้อมูลนิทรรศการ ความก้าวหน้าการดำเนินการ เครื่องโทคาแมค TT-1

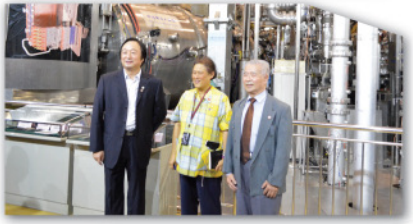


พระมหากรุณาธิคุณ ต่อการพัฒนาเทคโนโลยีฟิวชัน ของประเทศไทย

ด้วยสำนึกในพระมหากรุณาธิคุณ ต่อการพัฒนาเทคโนโลยีฟิวชันของประเทศไทย

สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงมีพระมหากรุณาธิคุณต่อการพัฒนาเทคโนโลยีฟิวชันของประเทศไทย ทั้งในด้านการพัฒนาบุคลากรและโครงสร้างพื้นฐาน ตลอดจนความร่วมมือระดับนานาชาติ

พระมหากรุณาธิคุณต่อการพัฒนาบุคลากรและองค์ความรู้ ทางวิศวกรรมชั้นสูงและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเครื่องโทคาแมค



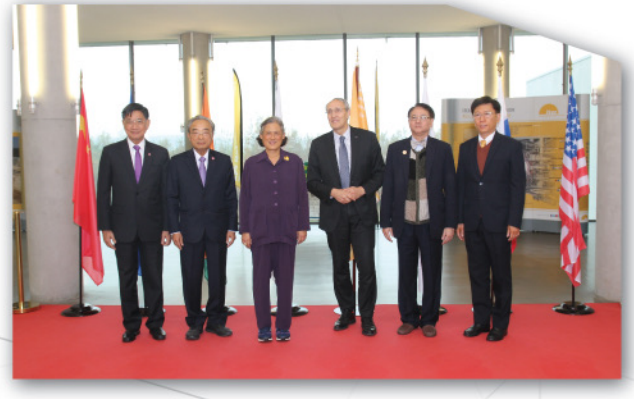
วันที่ 15 กรกฎาคม พ.ศ. 2561 สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินเป็นองค์ประธานในพิธีมอบชิ้นส่วนของเครื่องโทคาแมค HT-6M อันได้แก่ ห้องสุญญากาศ ขดลวดสร้างสนามแม่เหล็กในแนวโทรอยดอล ขดลวดสร้างสนามแม่เหล็กในแนวโพลอยดอล และ ระบบโซลินอยด์กลาง มูลค่า 140 ล้านบาท จากสาธารณรัฐประชาชนจีน นำมาพัฒนาต่อให้เป็นเครื่องโทคาแมคเครื่องแรกของประเทศไทย เพื่อศึกษาวิจัยและพัฒนากำลังคนด้านเทคโนโลยีพลาสมาและฟิวชันของประเทศไทยต่อไป

เครื่องโทคาแมค HT-6M เป็นเครื่องโทคาแมครุ่นที่ 2 ที่สถาบันฟิสิกส์พลาสมา วิทยสถานวิทยาศาสตร์แห่งสาธารณรัฐประชาชนจีน พัฒนาขึ้น เพื่อการเรียนรู้ด้านวิศวกรรมขั้นสูงและเทคโนโลยีพลาสมาอุณหภูมิสูง รวมถึงการสร้างองค์ความรู้ จนสามารถผลิตนักวิจัยด้านเทคโนโลยีพลาสมาและฟิวชัน และผลงานทางวิชาการที่เป็นที่ประจักษ์เป็นจำนวนมาก

พระมหากรุณาธิคุณต่อการสร้างความร่วมมือทางวิชาการ ด้านเทคโนโลยีฟิวชันกับองค์กรระดับโลก

วันที่ 21 พฤศจิกายน พ.ศ. 2561 สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินเป็นองค์ประธานการลงนามข้อตกลงความร่วมมือระหว่างองค์กรพลังงานฟิวชันนานาชาติ (ITER) และสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (สทน.) นับเป็นพระมหากรุณาธิคุณต่อนักวิจัยของไทย ในการเข้าร่วมปฏิบัติการวิจัยในองค์กรระดับโลก และเป็นก้าวสำคัญของประเทศในการพัฒนากำลังคนเพื่อมารองรับการพัฒนาเทคโนโลยีฟิวชัน

โครงการ ITER เป็นความร่วมมือระดับนานาชาติในการเรียนรู้เกี่ยวกับพลังงานฟิวชัน และพัฒนาวิทยาการเพื่อต่อยอดพลังงานฟิวชันสู่โรงไฟฟ้าฟิวชันในอนาคต มีกำหนดการแล้วเสร็จในปี ค.ศ. 2025 โครงการนี้มี 7 ประเทศสมาชิกประกอบด้วย สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา รัสเซีย จีน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และอินเดีย



พระมหากรุณาธิคุณต่อการพัฒนาห้องปฏิบัติการของไทย เพื่อรองรับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเครื่องโทคาแมค

วันที่ 27 พฤศจิกายน 2563 สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนิน ทรงวางศิลาฤกษ์อาคารปฏิบัติการเครื่องโทคาแมค ณ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) สำนักงานใหญ่ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก

อาคารแห่งนี้สร้างขึ้นเพื่อรองรับเครื่องโทคาแมคเครื่องแรกของประเทศไทย เพื่อให้เป็นศูนย์กลางการเรียนรู้เทคโนโลยีและวิศวกรรมด้านพลาสมาและฟิวชันของประเทศไทยและภูมิภาคอาเซียน โดยใช้งบประมาณในการก่อสร้างทั้งสิ้น 46 ล้านบาท อาคารปฏิบัติการ เครื่องโทคาแมคเป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก จำนวน 2 ชั้น แบ่งเป็นส่วนสำนักงานและส่วนปฏิบัติการ โดยส่วนปฏิบัติการ มีพื้นที่ใช้สอยรวม 670 ตารางเมตร สำหรับติดตั้งเครื่องโทคาแมค และระบบสนับสนุน

ความสัมพันธ์ 🇹🇭 ไทย-จีน และการพัฒนา 🇨🇳 เครื่องโทคาแมคเครื่องแรกของประเทศไทย

จุดเริ่มต้นของการพัฒนาเครื่องโทคาแมค

พ.ศ. 2560 สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) เริ่มหารือกับสถาบันฟิสิกส์พลาสมา สถาบันบัณฑิตวิทยาศาสตร์จีน (ASIPP) เพื่อพัฒนาเครื่องโทคาแมคของประเทศไทย โดยมีการถอดแบบและสำรวจตัวชิ้นส่วนโครงประกอบหลักของตัวเครื่องโทคาแมค HT-6M ตลอดจนประเมินความพร้อมในการพัฒนาต่อยอดต่างๆ

พ.ศ. 2561 รัฐบาลจีนได้มอบชิ้นส่วนเครื่องโทคาแมค HT-6M ให้กับทางประเทศไทย โดยมี สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี เป็นองค์ประธาน

พ.ศ. 2561 ถึง 2563 สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) ร่วมกับสถาบัน ASIPP ออกแบบระบบหลักที่สำคัญ ประกอบด้วย

1. ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า (Power Supply System)
2. ระบบสุญญากาศ (Vacuum System)
3. ระบบควบคุมและประมวลสัญญาณ (Control and Data Acquisition System: DAQ)
4. ระบบวัดพลาสมา (Diagnostics System)

พ.ศ. 2564 ทางสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) ลงนามในสัญญาว่าจ้างสถาบัน ASIPP ดำเนินการพัฒนาเครื่องโทคาแมค ร่วมกัน ภายใต้การดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างแบบมีมาตรการการชดเชย (Offset)

ลำดับเหตุการณ์สำคัญในการพัฒนาเครื่องโทคาแมค

HT-6M Tokamak Donation Ceremony from ASIPP to TINT with H.R.H Sirindhorn Presided the Ceremony.

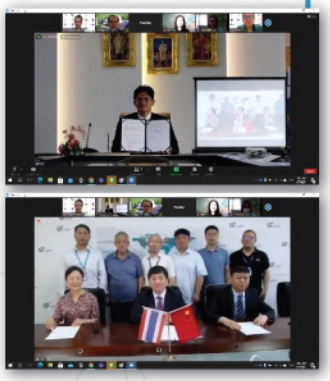
15 Jul 2018

TT-1 Building : Foundation Stone Laying Ceremony

24 Apr 2019

Plasma Technology and Fusion Collaboration MOU Signing Ceremony between TINT and EGAT

23 Nov 2020



TINT-ASIPP TT-1 Reconstruction of Supporting Ceremony Contract Signing Ceremony

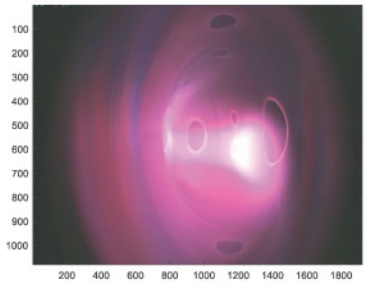
7 Jun 2021

Thailand Team Onsite @ ASIPP

Jun-Sep 2022

TT-1 Arrived @ TINT Ongkharak

17 Jan 2023



1st Plasma in Thailand

Jan-April 2023

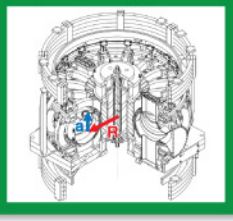
TT-1 Installation @ TINT Ongkharak

July 2023

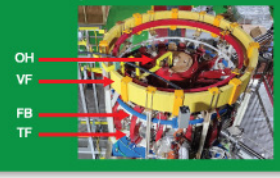
องค์ประกอบหลักของเครื่องโทคาแมคเครื่องแรกของประเทศไทย

1. Main Machine

ประกอบไปด้วย
ห้องสุญญากาศ
- รัศมีหลัก (major radius, R) 0.65 เมตร
- รัศมีรอง (minor radius, a) 0.20 เมตร



ขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้า มี 4 ชุด
- ขดลวดสร้างสนามแม่เหล็กในแนววงแหวน (Toroidal Field Coils, TF) จำนวน 16 ชุด
- ขดลวดให้พลังงานแบบโอห์มมิค (Ohmic Heating Fields, OH) จำนวน 5 ชุด
- ขดลวดสร้างสนามแม่เหล็กในแนวดิ่ง (Vertical Field Coils, VF) จำนวน 2 ชุด
- ขดลวดสร้างสนามควบคุมแบบย้อนกลับ (Feedback Control Coil, FB) จำนวน 1 ชุด

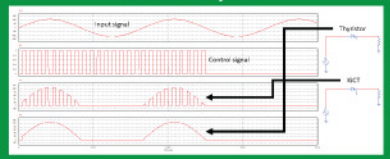


2. Power Supply System

ทำหน้าที่ในการจ่ายกระแสไฟฟ้าศักย์สูงแก่ขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าทั้ง 4 ชุด

อุปกรณ์ที่สำคัญคือ Integrated Gate-Commutated Thyristor, IGCT) เป็นอุปกรณ์ที่ทำมาจากวัสดุกึ่งตัวนำ ใช้เปิดปิดวงจรไฟฟ้าที่มีกระแสสูงโดยมีระยะเวลาในการตอบสนองรวดเร็ว

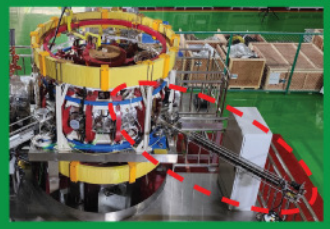
IGCT and Thyristor



3. Vacuum System

ทำหน้าที่สร้างสภาวะสุญญากาศที่เหมาะสมภายในห้องสุญญากาศ และ ปล่อยแก๊สที่ใช้ในการสร้างพลาสมา
ประกอบไปด้วยระบบย่อย ดังนี้
- Pumping System (Turbo Molecular Pump, Ion Pump)
- Fueling System (Piezo-electric Valve)
- Measurement System (Vacuum Gauges)
- Limiter (Fixed / Movable Limiter)
- Wall Conditioning (GDC, Boronization System)
- Other System / Components (Pre-ionization)

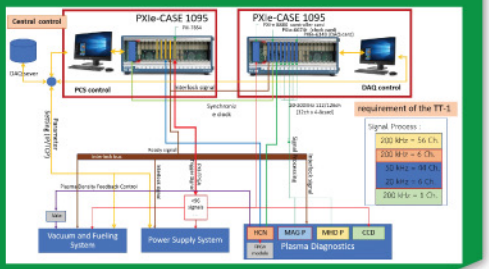
ระบบที่สำคัญคือ Boronization System ซึ่งเป็นการสร้างฟิล์มของสารประกอบโบรอนไปเคลือบผนังด้านในของห้องสุญญากาศ เพื่อลดการปลดปล่อยแก๊สที่แทรกอยู่ในผนังของห้องสุญญากาศ (Outgassing)



4. Data Acquisition System (DAQ)

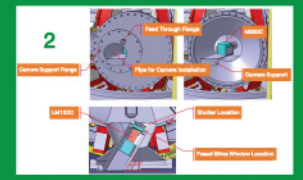
ทำหน้าที่รับสัญญาณวัดและเก็บข้อมูลลงในซิฟเวอร์ โดยมีช่องรับสัญญาณวัดถึง 128 ช่องสัญญาณ โดยสามารถขยายได้อีกในอนาคต

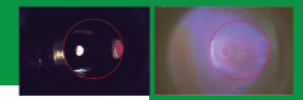
ระบบ DAQ ใช้แพลตฟอร์ม PXIe ซึ่งมีสมรรถนะสูง สามารถรับข้อมูลที่มีอัตรา Sampling rate ได้ถึง 500kHz และสามารถเพิ่มโมดูลในการส่งสัญญาณ Trigger ไปยังระบบต่างๆ

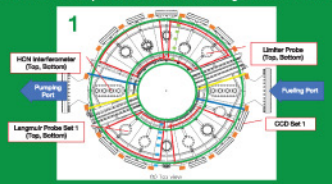


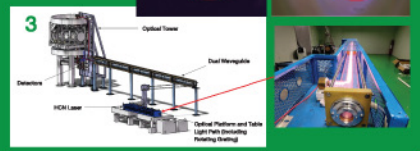
5. Diagnostic System

ระบบวัดพลาสมาพื้นฐาน ประกอบไปด้วย 3 ระบบคือ
1. ขดลวดวัดสัญญาณแม่เหล็ก ใช้วัดสัญญาณต่างๆ จากเครื่องโดยตรง เพื่อในการควบคุมเชิงวิศวกรรมในการเดินเครื่อง
2. กล้องถ่ายภาพความเร็วสูง การถ่ายภาพของพลาสมาภายในภาชนะสุญญากาศจะทำให้ทราบตำแหน่งและการเคลื่อนที่ของพลาสมาที่เกิดขึ้น รวมถึงสามารถแสดงให้เห็นถึงคุณลักษณะของฝุ่นขนาดเล็กที่ได้รับประจุจากพลาสมาได้ ภาพที่ได้ยังสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์เพื่อติดตามตำแหน่งของใจกลางของพลาสมา
3. HCN Laser Interferometer การตรวจวัดความหนาแน่นของพลาสมาแบบต่อเนื่อง โดยอุปกรณ์ทั้งหมดติดตั้งอยู่ด้านนอกของภาชนะสุญญากาศ

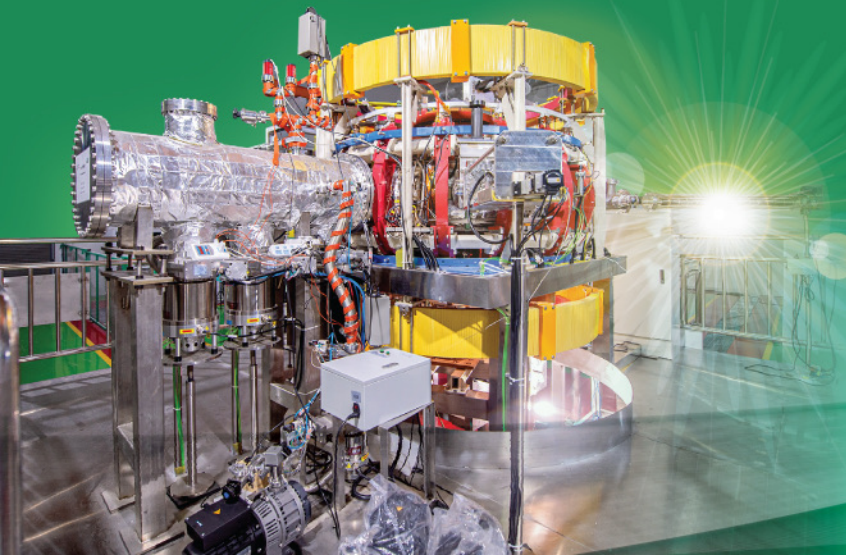








การพัฒนาทรัพยากรบุคคล ด้านเทคโนโลยีฟิวชัน ของประเทศไทย



โครงการพัฒนาบุคลากรด้านพลังงานนิวเคลียร์ฟิวชัน ภายใต้มูลนิธิสารสนเทศ ในพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี

ผู้ผ่านการคัดเลือกถวายรายงานตัว 27 พฤษภาคม 2566

IIS2023 - 12th ITER International School:

The Impact and Consequences of Energetic Particles on Fusion Plasmas
26-30 มิถุนายน 2566
ณ เมือง Aix-en-Provence
ประเทศ ฝรั่งเศส

ITER Young Scientists Exchange Program

เดือนกันยายน - ตุลาคม 2566 (8 สัปดาห์)
ณ ITER Headquarter
เมือง Saint-Paul-les-Durance
ประเทศ ฝรั่งเศส

โครงการพัฒนาบุคลากรด้านพลังงานนิวเคลียร์ฟิวชัน Thai - ITER HRD program

กิจกรรมในปี 2562

ส่งนักศึกษาเข้าอบรม 10th ITER International School (IIS) "The Physics and Technology of Power Flux Handing in Tokamak"
ระหว่างวันที่ 21 - 25 มกราคม 2562 ณ Korea Advanced Institute of Science and Technology เมือง Daejeon ประเทศ เกาหลีใต้

นักศึกษา ป.โท ของ ไทยเข้าร่วมการอบรมจำนวน 2 คน
- นางสาว จินตนา ภักดีวานิช (ม.อ.)
- นาย ฉัตรชัย ศิริทิพย์วานิช (จุฬา)

การอบรมทางด้านพลาสมาและนิวเคลียร์ฟิวชันแห่งอาเซียน ASEAN School on Plasma and Nuclear Fusion

ครั้งที่ 1 (6 - 10 ม.ค. 58)
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

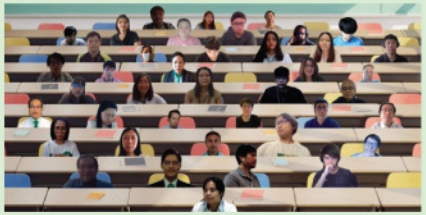
ครั้งที่ 2 (18 - 22 ม.ค. 59)
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ครั้งที่ 3 (30 ม.ค. - 3 ก.พ. 60)
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ครั้งที่ 4 (29 ม.ค. - 2 ก.พ. 61)
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ครั้งที่ 5 (21 - 25 ม.ค. 62)
มหาวิทยาลัยมหิดล

ครั้งที่ 6 (27 - 31 ม.ค. 63)
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์



ครั้งที่ 7 (2 - 4 ส.ค. 64) ในรูปแบบออนไลน์
สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)

ครั้งที่ 8 (29 พ.ค. - 2 มิ.ย. 66)
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ความร่วมมือ ไทย - จีน

Aug 2018 TINT-ASIPP Tokamak Seminar

Dec 2018 and Jan 2019 Technology Transfer for Thailand Tokamak Project

ความร่วมมือ ไทย - ฝรั่งเศส

Fusion Research Collaboration:
ปี 2560 ส่งนักวิจัยไทย 3 และนักศึกษาไทย 2 คน ไปฝึกอบรมที่ CEA, ฝรั่งเศส

ความร่วมมือ ไทย - ญี่ปุ่น

Sakura Science Program 2017:
(นักวิจัย 2 และนักศึกษา 20 คน)
SSP: Super Conducting Magnet Workshop

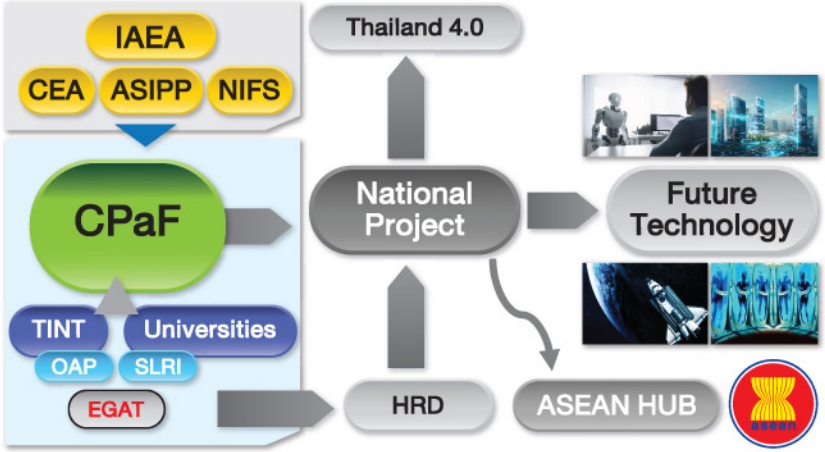
SSP: Plasma Diagnostic Workshop

การอบรมเชิงปฏิบัติการ ด้านเทคโนโลยีพลาสมาและฟิวชัน

ครั้งที่หนึ่ง: 1 กรกฎาคม 2559
ณ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จ.นครศรีธรรมราช
ผู้เข้าร่วมอบรม 19 คน

ครั้งที่สอง: 5-7 มิถุนายน 2562
ณ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จ.มหาสารคาม
ผู้เข้าร่วมอบรม 35 คน

แนวทางการพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีฟิวชัน



- การจัดฝึกอบรมทักษะทางวิศวกรรม หรือเชิงเทคนิค ให้แก่ เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานอยู่ในปัจจุบัน และผู้สนใจทั่วไป
- การพัฒนาหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาเพื่อพัฒนานักวิจัยและวิศวกร ระดับหลังปริญญาเอกและหลังปริญญาโท
- การจัดกิจกรรมสาธารณะร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อเพิ่มการตระหนักรู้แก่ประชาชน นักเรียน นิสิต นักศึกษา
- การจัดกิจกรรมสร้างอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอน เชื่อมโยงเทคโนโลยีพลาสมาและฟิวชันสู่ชั้นเรียนระดับมัธยมและปริญญาตรี

เครือข่ายศูนย์วิจัยและพัฒนาด้านพลาสมาและเทคโนโลยีนิวเคลียร์ฟิวชัน Center for Plasma and Nuclear Fusion Technology: CPaF

บันทึกความเข้าใจว่าด้วย ความร่วมมือเครือข่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาด้านพลาสมาและเทคโนโลยีนิวเคลียร์ฟิวชัน ระหว่าง สทน. กฟผ. สซ. และ 21 มหาวิทยาลัย

พิธีลงนาม MOU CPaF ครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 9 ก.ย. 2559

ภาคีมีเจตนารมณ์ร่วมกันในการประสานความร่วมมือทางวิชาการด้านการวิจัยและพัฒนาพลาสมา เทคโนโลยีนิวเคลียร์ฟิวชันและห้องปฏิบัติการขั้นสูงรวมทั้ง เตรียมความพร้อมของบุคลากรเพื่อรองรับเทคโนโลยีด้านพลาสมาและเทคโนโลยีนิวเคลียร์ฟิวชัน

พิธีลงนาม MOU CPaF ครั้งที่ 2 เมื่อวันที่ 11 เม.ย. 2565

เครือข่ายศูนย์วิจัยและพัฒนาด้านพลาสมา และเทคโนโลยีนิวเคลียร์ฟิวชัน

ปัจจุบันมี 24 หน่วยงานเข้าร่วม ประกอบด้วย
สทน. กฟผ. สซ. และ 21 มหาวิทยาลัยชั้นนำของประเทศไทย

แผนที่นำทางการพัฒนา เทคโนโลยีฟิวชันของประเทศไทย

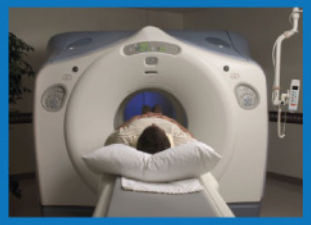
พลังงานฟิวชัน... พลังงานแห่งอนาคต

พลังงานฟิวชัน:
พลังงานธรรมชาติที่สะอาดและยั่งยืนของสำหรับมนุษย์

เป้าหมายคือสร้างดวงอาทิตย์บนโลกเพื่อเป็นแหล่งพลังงานที่ไม่สิ้นสุด

การพัฒนาเทคโนโลยีฟิวชันก่อเกิดการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ในหลายด้าน

พลังงานใหม่


ตัวนำยิ่งยวด

วัสดุชั้นสูง

หุ่นยนต์

พลาสมา

พลังงานฟิวชัน มีจุดเด่นหลายประการ

เชื้อเพลิงมีมหาศาล

ปลอดภัยสูง

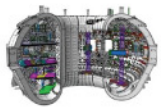
มิตรต่อสิ่งแวดล้อม

แผนงานการพัฒนา
ระยะ 30 ปี (พ.ศ. 2560–2589)

ระยะที่ 1 | ระยะที่ 2 | ระยะที่ 3

2560 — 2565 — 2570 — 2575 — 2580 — 2585 — 2590

โครงสร้างพื้นฐาน



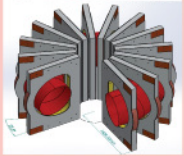
การลงทุนในโครงสร้างพื้นฐาน

เพิ่มประสิทธิภาพ

การลงทุนในโครงสร้างพื้นฐาน

พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานใหม่

TT-2 SC Tokamak



เพิ่มประสิทธิภาพ

ร่วมกับองค์กรนานาชาติชั้นนำ

World Leading Project

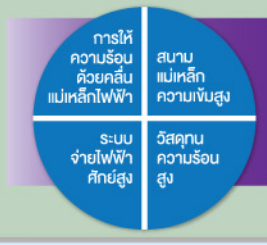
- ITER (International)
- CFETR (China)

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี

องค์ความรู้พื้นฐาน

การพัฒนาระบบวัดสมบัติพลาสมา

เทคโนโลยีที่จำเป็น



นวัตกรรมใหม่

การพัฒนากำลังคน

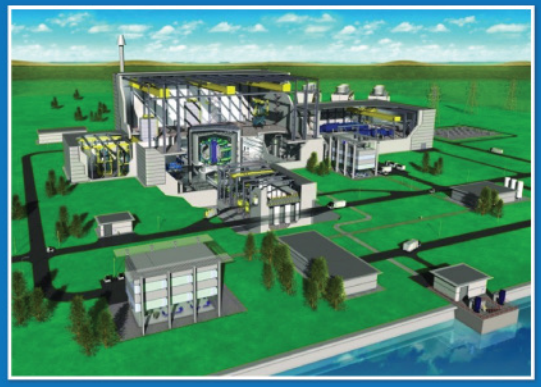
ASEAN School on Plasma and Nuclear Fusion

หลักสูตรด้านพลาสมาและฟิวชัน

การสร้างการรับรู้และความตระหนัก

ITER School / Joint Experiment / Technical Workshop / Symposium

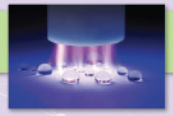
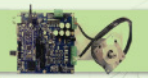
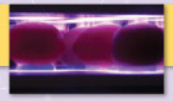
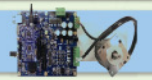
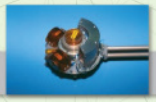
เทคโนโลยีสำหรับการผลิตบางชิ้นส่วนของโรงไฟฟ้าฟิวชัน



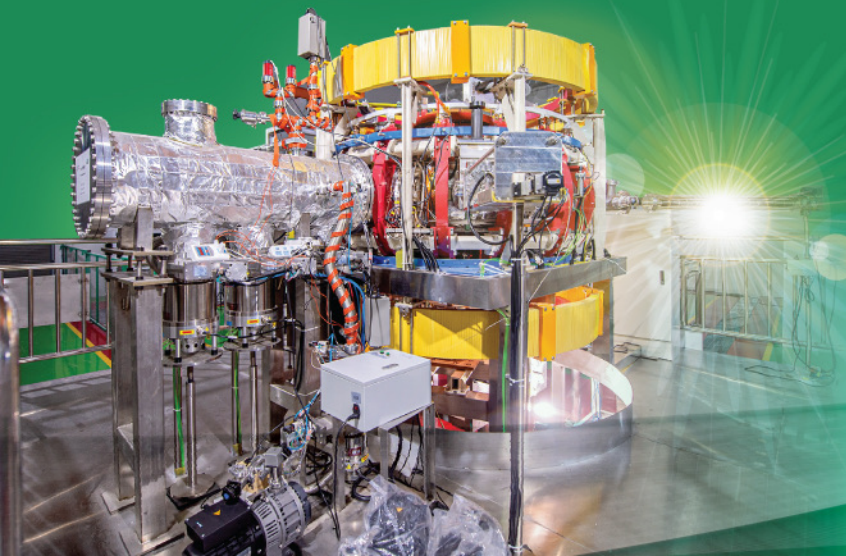
ผลผลิต

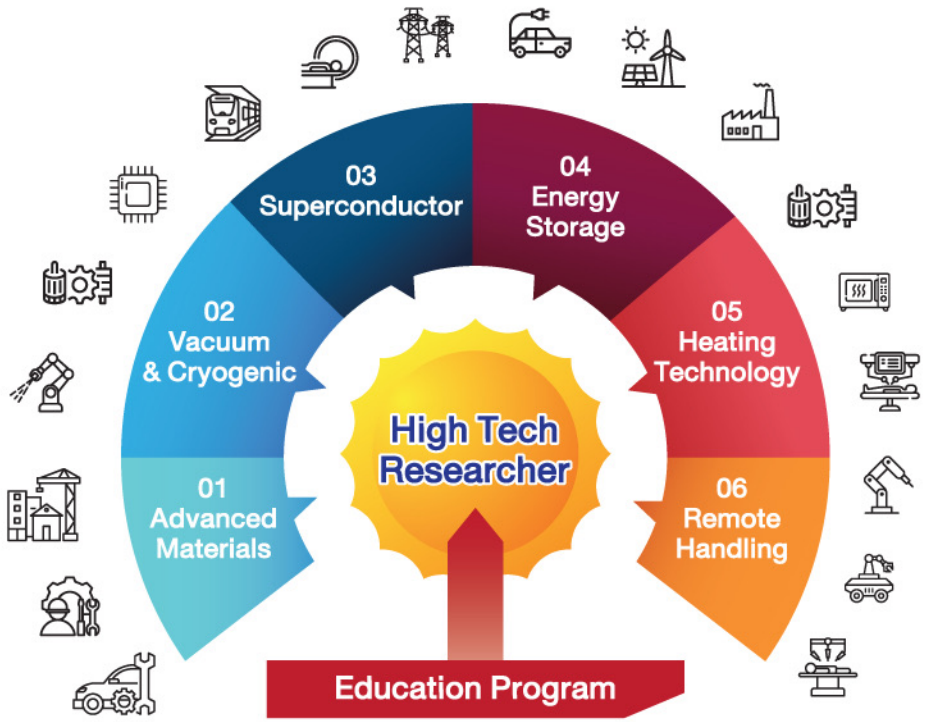
- 10 นวัตกรรม
- 1,000 นักวิจัยและวิศวกร
- 100,000 ผู้สนับสนุน

การประยุกต์เทคโนโลยีฟิวชัน เพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมสำคัญ

อุตสาหกรรมเป้าหมาย	พลาสมา	ระบบให้ความร้อน	วัสดุพิเศษ	ตัวนำยิ่งยวด	ระบบวัดและควบคุม
อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่					
อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ					
อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ					
การเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ					
อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร					
อุตสาหกรรมหุ่นยนต์เพื่อการอุตสาหกรรม					
อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์					
อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ					
อุตสาหกรรมดิจิทัล					
อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร					
นวัตกรรมอาหาร					
เทคโนโลยีอวกาศ					

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีพลาสมาและฟิวชัน





การศึกษาและวิจัยพัฒนาด้านพลังงานฟิวชัน เกิดจากการผนวกเอาเทคโนโลยีขั้นสูงหลายเรื่องไว้ด้วยกัน ประสบการณ์และความเชี่ยวชาญจากการพัฒนาเทคโนโลยีประกอบเหล่านี้ จะช่วยให้ต่อยอดหรือขยายผลไปประยุกต์ใช้ในงานที่สำคัญต่อการพัฒนาประเทศ ในอีกหลากหลายด้าน ได้แก่

01 Advanced Materials ด้านวัสดุ ต่อยอดไปใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วน การก่อสร้างขนาดใหญ่

- อุตสาหกรรมยานยนต์
- อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วน
- การก่อสร้างขนาดใหญ่

02 Vacuum & Cryogenic ด้านเทคโนโลยีสุญญากาศ ใช้ในอุตสาหกรรมการเคลือบ การผลิตชิ้นส่วน อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

- อุตสาหกรรมการเคลือบ
- อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วน
- อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

03 Superconductor ด้านวัสดุตัวนำยิ่งยวด ใช้ในการพัฒนารถไฟความเร็วสูง การแพทย์ เครือข่ายไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง

- รถไฟความเร็วสูง (Maglev)
- การแพทย์ MRI, NMR
- เครือข่ายไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง

04 Energy Storage ด้านเทคโนโลยีการเก็บประจุ ใช้ในยานยนต์ไฟฟ้า ธุรกิจพลังงานทดแทน โรงงานอุตสาหกรรม

- ยานยนต์ไฟฟ้า
- อุตสาหกรรมพลังงานทดแทน
- โรงงานอุตสาหกรรม

05 Heating Technology องค์ความรู้การให้ความร้อนด้วยคลื่น ไปช่วยในการผลิตวัสดุ อาหารและเกษตร การแพทย์การรักษาโรค

- อุตสาหกรรมการผลิตวัสดุ
- อุตสาหกรรมอาหารและเกษตร
- การแพทย์การรักษาโรค

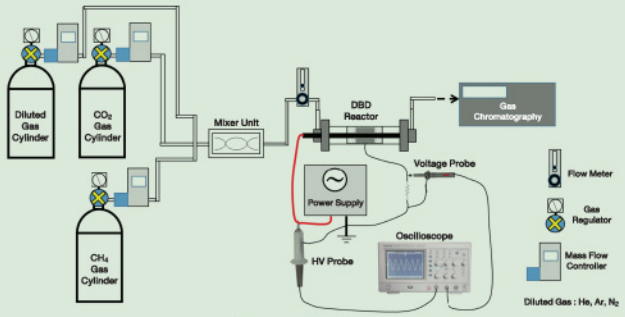
06 Remote Handling วิศวกรรมการควบคุมระยะไกล ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติ หุ่นยนต์เพื่อความมั่นคง การแพทย์ เป็นต้น

- ระบบควบคุมอัตโนมัติ
- หุ่นยนต์เพื่อความมั่นคง
- การแพทย์การรักษาโรค

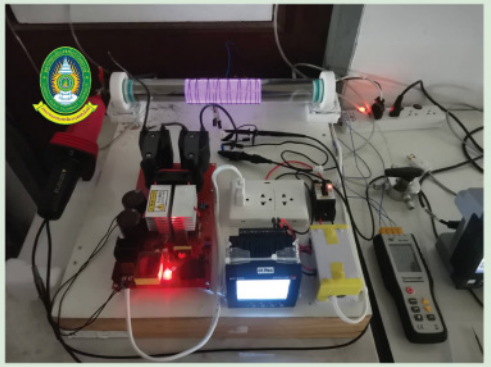
การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีพลาสมาในปัจจุบัน

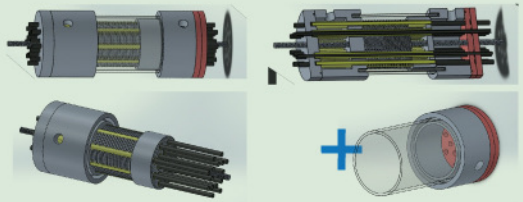
• พลาสมาประยุกต์เพื่อกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแก๊ส

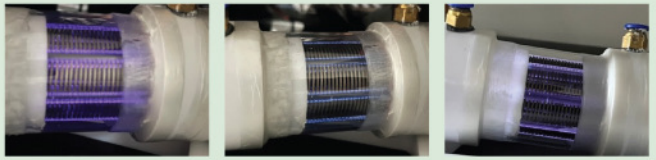
หนึ่งในเทคโนโลยีหลักที่สำคัญต่อการพัฒนาต้านพลังงานฟิวชัน คือ เทคโนโลยีพลาสมา เทคโนโลยีนี้อาศัยพลังงานจากอนุภาคต่างๆ ในสถานะพลาสมาไปกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของแก๊สในระบบ สามารถนำไปช่วยกำจัดแก๊สเรือนกระจกหรือเปลี่ยนรูปไปเป็นแก๊สอื่นที่เป็นประโยชน์มากกว่า เทคโนโลยีพลาสมานี้สามารถทำงานที่อุณหภูมิต่ำและใช้เวลาในการดำเนินการที่น้อยกว่าเทคโนโลยีอื่นที่ใช้กันอยู่ จึงช่วยประหยัดพลังงานและลดเวลาดำเนินการลง



Systematic Diagram







Argon (Ar) | Carbon Dioxide (CO_2) | Air

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีพลาสมาในปัจจุบัน

• พลาสมาเพื่อการประยุกต์ใช้ในงานด้านเกษตรกรรม

เมื่อเราจ่ายไฟฟ้าศักย์สูง ให้กับแก๊สที่ความดันบรรยากาศ แก๊สจะถูกกระตุ้นให้เกิดการแตกตัว ได้ไอออนและอิเล็กตรอนในช่วงแรก และอนุมูลอิสระในเวลาต่อมา อนุมูลอิสระเหล่านี้ บางชนิดมีความว่องไวและมีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดเชื้อแบคทีเรีย คุณสมบัติที่โดดเด่นของเทคโนโลยี คือ สามารถทำงานที่อุณหภูมิค่อนข้างต่ำ จึงเหมาะแก่การนำไปฆ่าเชื้อบนผิวของวัสดุที่อ่อนไหวต่อความร้อน เช่น ผลิตผลทางการเกษตร หรือปรับสภาพพื้นผิววัสดุที่ทนความร้อนได้ต่ำ นอกจากนี้ เทคโนโลยีนี้เป็นเทคโนโลยีสะอาด ไม่ใช้สารเคมี ส่งผลให้ไม่มีสารตกค้างในตัวอย่าง และไม่ปลดปล่อยสารเคมีออกสู่ธรรมชาติ จึงถือเป็นกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม